

⑦

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 2001-306031
 (43) Date of publication of application : 02.11.2001

(51) Int. Cl.

G09G 3/32
 G09G 3/20
 H04N 5/66

(21) Application number : 2000-120195
 (22) Date of filing : 21.04.2000

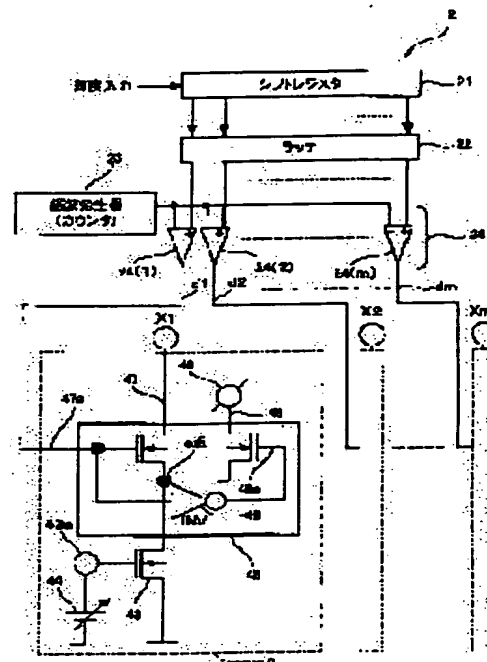
(71) Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
 (72) Inventor : MORI HIDEAKI
 YAMASHITA MASAOKI

(54) CURRENT-CONTROLLED LIGHT-EMITTING DEVICE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a current-controlled light-emitting device, capable of suppressing variation in luminance in pixels by shortening the switching delay time of a constant current source and realizing luminance control, making a light-emitting element emit light at high speed with a prescribed luminance.

SOLUTION: A prescribed current is always conducted into a light-emitting element side, by shortening the switching delay time between the light-emitting element side and a constant voltage source side 46 by providing a switching part 45 at the output terminal (e) point of a constant current source transistor 43 and by changing over the light emitting element side and the constant voltage source side 46, so that the constant current source transistor 43 always turns into a conductive state. Moreover, light emission luminance of pixels can be made uniform, by suppressing the variation of current values due to the variation of the thresholds of constant current source transistors 43 which decides the light emission luminance, while building up circuits of dashed line parts being portions for pixels placed in a horizontal direction in a single integrated circuit.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is luminescence equipment with a current control mold light emitting device the whole pixel. A current control mold light emitting device, The constant current source transistor which is equipped with the 1st transistor linked to said current control mold light emitting device, and controls luminescence of said current control mold light emitting device of the number of longitudinal direction pixels in a brightness control circuit, It has the switch section which chooses whether it considers as the source of a constant voltage, and whether the connection place of the output current of said constant current source transistor is used as the end of said 1st transistor and the source of a constant voltage. Said 1st transistor It is current control mold luminescence equipment with which it turns on in the component selection period of said current control mold light emitting device, and turns off in addition to a component selection period, and said switch section connects said constant current source transistor for near any of said current control mold light emitting device side and said source of a constant voltage being.

[Claim 2] The 2nd transistor by which, as for said switch section, the end was connected to the outgoing end of said constant current source transistor, and the other end was connected to said current control mold light emitting device side, It has the 3rd transistor by which the end was connected to the outgoing end of said constant current source transistor, and the other end was connected to said source of a constant voltage. Current control mold luminescence equipment according to claim 1 which inputs the control signal of said current control mold light emitting device into the gate of said 2nd transistor, and inputs the reversal signal of said control signal into the gate of said 3rd transistor.

[Claim 3] The 2nd transistor by which, as for said switch section, the end was connected to the outgoing end of said constant current source transistor, and the other end was connected to said current control mold light emitting device side, The 3rd transistor by which the end was connected to the outgoing end of said constant current source transistor, and the other end was connected to said source of a constant voltage, The control signal of said current control mold light emitting device is inputted into the gate of said 2nd transistor. Current control mold luminescence equipment according to claim 1 characterized by having the selection circuitry which chooses as the gate of said 3rd transistor whether the reversal signal of said control signal is inputted, or said 3rd transistor inputs the always turned-off signal.

[Claim 4] It is current control mold luminescence equipment according to claim 3 which will be characterized by an output being a circuit which always serves as a low level if said selection circuitry is a circuit of 2 input 1 output and high level is inputted into one of inputs.

[Claim 5] The pixel circuit which only the number of longitudinal direction pixels prepares the pixel circuit which is not related to luminescence instead of said source of a constant voltage, and is not related to said luminescence is current control mold luminescence equipment according to claim 1 characterized by connecting with the luminescence pixel for a lengthwise direction single tier.

[Claim 6] the pixel circuit which be not related to said luminescence be current control mold luminescence equipment according to claim 5 which be equip with the current control mold light emitting device processed so that it might not be recognized on a display of luminescence , and the 4th transistor linked to said current control mold light emitting device , and said 4th transistor be the engine performance equivalent to said 1st transistor , and be characterize by to have give an electrical potential difference to the gate so that it may always be in an ON state .

[Claim 7] The current control mold light emitting device processed so that said luminescence might not be recognized on a display is current control mold luminescence equipment according to claim 6 characterized by not recognizing luminescence on a display by not using a fluorescent substance.

[Claim 8] The current control mold light emitting device processed so that said luminescence might not be recognized on a display is current control mold luminescence equipment according to claim 6 characterized by not recognizing luminescence on a display by making a luminescence side black.

[Claim 9] The pixel circuit which is not related to said luminescence is current control mold luminescence equipment according to claim 5 characterized by preparing in the upper part or the lower part of an effective pixel field.

[Claim 10] Current control mold luminescence equipment according to claim 1 to 9 which carries out duty control of the signal given to the gate of said 2nd transistor, and controlled the luminescence brightness of said current control mold light emitting device.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the current control mold luminescence equipment which is accurate, and performs brightness control of the display which used the current control mold light emitting device at a high speed, and is driven by the low battery.

[0002]

[Description of the Prior Art] On the display using the light emitting diode which is a current control mold light emitting device, brightness control is carried out as follows.

[0003] Drawing 7 shows the display which used the light emitting diode of several m pixel xn, and 101 is a display panel and a pixel circuit in which a brightness control circuit and 103 form a LC circuit in, and, as for 102, 104 forms each pixel.

[0004] A display panel 101 has two or more display pixels in the shape of an array, and an image is displayed as the whole display by controlling the luminescence brightness of each pixel. The brightness control circuit 102 is a circuit which controls the brightness of each pixel, and controls the luminescence brightness of each pixel.

[0005] The LC circuit 103 scans a pixel for every Rhine, activates a pixel for every Rhine, and carries out the selection input of the output of a brightness control circuit. By progressive scan, it scans sequentially the whole line, and by interlace scan, interlaced scanning is carried out for every line, and it scans by dividing into an odd frame scan and even number frame scanning.

[0006] The pixel circuit is prepared corresponding to display pixel each of display panels 101. The example of a configuration of a pixel circuit is shown in drawing 8. Each pixel circuit consists of the light emitting device 111 and the constant current source transistor 112 which consist of light emitting diodes, and a transistor 113 for switching, and the electrical potential difference E1 common to each pixel is impressed to the gate terminal of the constant current source transistor 112 so that it may become a predetermined current value. It connects with the gate terminal of the transistor 113 for switching, after taking the AND of both the outputs of the brightness control circuit 102 and the LC circuit 103 with AND circuit 118.

[0007] The easy block block diagram of the brightness control circuit 102 is shown in drawing 9. In the brightness control circuit 102, when a brightness input signal is rewritten to the shift register 121 for one line in a longitudinal direction, after outputting each data to the duty control circuit 122 and producing the pulse of the width of face corresponding to the intensity level of each pixel here, it outputs to each pixel of Rhine chosen from Y1-Yn, X1-Xm of drawing 9 support X1-Xm in drawing 7, and it connects with the input 114 of AND circuit 118 of each pixel shown in drawing 8, and the outputs Y1-Yn of the LC circuit 103 are connected to another input 115 of AND circuit 118.

[0008] As shown in drawing 8, the constant current source transistor 112 and the transistor 113 for switching have parasitic capacitance 116,117, respectively. The procedure which makes the image of one frame is explained in such a display. The case of a progressive scan is explained as an example.

[0009] First, a high-level electrical potential difference is given to 103YLC circuit 1 output in drawing 7, and the 1st Rhine at the upper left of a display panel 101 is chosen. The pulse signal corresponding to the brightness data of each pixel of the 1st line is outputted as X1-Xm, the pulse signal which corresponds to the light emitting device 111 of each pixel of the 1st line among X1-Xm, respectively is supplied, and the brightness control circuit 102 emits light by predetermined brightness. In the meantime, Rhine after the 2nd line is to un-choose, i.e., an OFF state.

[0010] Next, 103YLC circuit 1 output serves as a low level, when Y2 output changes high-level, it is un-choosing and the 2nd line of the 1st line is chosen. The same brightness control as the 1st line is performed, and each pixel of the 2nd line of the 2nd line is made to emit light in a selection period. The image of one sheet is made by repeating this actuation to the n-th line.

[0011]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since according to this conventional brightness control approach parasitic capacitance 116,117 has arisen in each of the constant current source transistor 112 and the transistor 113 for switching as shown in drawing 8, when the current value of the constant current source transistor 112 is small, before carrying out the charge and discharge of the parasitic capacitance and carrying out the charge and discharge of the potential of d points of a circuit, and e points to predetermined potential, time amount will be taken, and there is a problem that right constant current source actuation cannot be performed.

[0012] That is, there is a problem which a time delay will produce by the time a predetermined electrical potential difference is impressed to the light emitting device 111 of the pixel and it emits light by desired brightness, even if a pixel is chosen by the Rhine selection.

[0013] Moreover, since it has a constant current source for every pixel, there is also a problem that variation arises in the current value of a constant current source, and variation arises in luminescence brightness by the threshold variation of the constant current source transistor 112.

[0014] Signs that a luminescence time delay arises are explained to the light emitting device 111 of a pixel using drawing 10. Drawing 10 shows the relation between the constant current source property of the constant current source transistor 112, and the current characteristic of a light emitting device 111. In the luminescence steady state of a light emitting device 111, although e points of drawing 8 operate in the operating point 131 shown by O mark of drawing 10, if a switching transistor 113 is turned off, according to a constant current source property, the flow current of e points of drawing 8 will move to the point 132 near a zero, as x mark of drawing 10 shows. Even if the next selection period comes and a luminance signal is given to a light emitting

device 111, the current of e points which moved to the point 132 near a zero does not immediately return to a luminescence steady state, but a time delay generates it.

[0015] Although this time delay changes with the current value of the constant current source transistor 112, or magnitude of parasitic capacitance 116,117, it attains to ec dozens of ns to several microseconds. Although there are few problems if it is a control system securable so long that the selection period of a pixel can disregard this time delay, in the duty control system which performs brightness control by pulse width control Since it is necessary to carry out pulse width control of the electrical potential difference which gives a fixed electrical potential difference to the gate terminal 114 of the constant current source transistor 112 in a selection period, and is given to the gate terminal 115 of a switching transistor 113 finely according to a picture signal, A selection period has few time allowances, it became so large that the effect which the above-mentioned time delay has cannot be disregarded, and the problem that luminescence brightness control cannot be carried out well has arisen.

[0016] This invention shortens the time delay of the constant current source switching resulting from the parasitic capacitance in the selection circuitry of a light emitting device 111 in view of the above-mentioned trouble, and it aims at offering the current control mold luminescence equipment which can realize brightness control which makes a light emitting device emit light by predetermined brightness at a high speed.

[0017]

[Means for Solving the Problem] The current control mold luminescence equipment of this invention according to claim 1 It is luminescence equipment with a current control mold light emitting device the whole pixel. A current control mold light emitting device, The constant current source transistor which is equipped with the 1st transistor linked to said current control mold light emitting device, and controls luminescence of said current control mold light emitting device of the number of longitudinal direction pixels in a brightness control circuit. It has the switch section which chooses whether it considers as the source of a constant voltage, and whether the connection place of the output current of said constant current source transistor is used as the end of said 1st transistor and the source of a constant voltage. Said 1st transistor It turns on in the component selection period of said current control mold light emitting device, and turns off in addition to a component selection period, and said switch section is characterized by connecting said constant current source transistor for near any of said current control mold light emitting device side and said source of a constant voltage being.

[0018] By this configuration, a constant current source transistor is always connected to a light emitting device side or the source of a constant voltage. Since it is operating as a constant current source, the potential of an outgoing end is controllable in the range of desired. The time delay of switching is lost and it can flow through a desired light emitting device current in a light emitting device immediately with initiation of the selection period of a light emitting device. Only several longitudinal direction pixel minutes in a brightness control circuit A constant current source transistor, The variation in the current value of the constant current source by the threshold variation of a constant current source transistor is suppressed by the source of a constant voltage, and installing the switch section, and luminescence brightness is made to homogeneity.

[0019] The current control mold luminescence equipment of this invention according to claim 2 The 2nd transistor by which, as for said switch section, the end was connected to the outgoing end of said constant current source transistor, and the other end was connected to said current control mold light emitting device side in claim 1. It has the 3rd transistor by which the end was connected to the outgoing end of said constant current source transistor, and the other end was connected to said source of a constant voltage. It is characterized by inputting the control signal of said current control mold light emitting device into the gate of said 2nd transistor, and inputting the reversal signal of said control signal into the gate of said 3rd transistor.

[0020] By the above-mentioned configuration, in the switch section, if the 2nd transistor and 3rd transistor turn on complementary, another side will become off, both turning on and off switches, and a light emitting device or the source of a constant voltage is certainly connected with a constant current source.

[0021] The current control mold luminescence equipment of this invention according to claim 3 The 2nd transistor by which, as for said switch section, the end was connected to the outgoing end of said constant current source transistor, and the other end was connected to said current control mold light emitting device side in claim 1. The 3rd transistor by which the end was connected to the outgoing end of said constant current source transistor, and the other end was connected to said source of a constant voltage. It is characterized by having the selection circuitry which chooses whether the control signal of said current control mold light emitting device is inputted into the gate of said 2nd transistor, and the reversal signal of said control signal is inputted into the gate of said 3rd transistor, or said 3rd transistor inputs the always turned-off signal.

[0022] When said selection circuitry inputs the reversal signal of said control signal into the gate of the 3rd transistor in the switch section by the above-mentioned configuration, Another side will become off if the 2nd transistor and 3rd transistor turn on complementary. Both turning on and off will switch, and a light emitting device or the source of a constant voltage will be certainly connected with a constant current source, and when said selection circuitry inputs the signal which said 3rd transistor always turns off, the power consumption which is unrelated to luminescence can be stopped.

[0023] In claim 3, said selection circuitry of the current control mold luminescence equipment of this invention according to claim 4 is a circuit of 2 input 1 output, and if high level is inputted into one of inputs, it will be characterized by an output being a circuit which always serves as a low level.

[0024] A high-speed response or a low power can be chosen by putting in the signal which opts for the actuation which gave said control signal to one input and held down normal operation or power consumption to another input by this configuration.

[0025] It is characterized by connecting to the luminescence pixel for a lengthwise direction single tier the pixel circuit which prepares only the number of longitudinal direction pixels and is not related to said luminescence in the pixel circuit where the current control mold luminescence equipment of this invention according to claim 5 is not related to luminescence instead of said source of a constant voltage in claim 1.

[0026] It always connects with a luminescence pixel circuit or the pixel circuit which is not related to luminescence, since the constant current source transistor is operating as a constant current source, it can keep the potential of an outgoing end constant, the time delay of switching of it is lost, and it can flow through a desired light emitting device current in a light emitting device immediately with initiation of the selection period of a light emitting device by this configuration.

[0027] The current control mold luminescence equipment of this invention according to claim 6 In claim 5, the pixel circuit which is not related to said luminescence It has the current control mold light emitting device processed so that luminescence might not be recognized on a display, and the 4th transistor linked to said current control mold light emitting device. Said 4th transistor It is the engine performance equivalent to said 1st transistor, and is characterized by having given the electrical potential difference to the gate so that it may always be in an ON state.

[0028] By this configuration, the pixel circuit which is not related to a luminescence pixel circuit and luminescence comes to

show an equivalent electrical property, and can keep constant the potential of the outgoing end of a constant current source transistor.

[0029] The current control mold light emitting device processed so that the current control mold luminescence equipment of this invention according to claim 7 might not be recognized on a display of said luminescence in claim 6 is characterized by not recognizing luminescence on a display by not using a fluorescent substance.

[0030] The current control mold light emitting device processed so that the current control mold luminescence equipment of this invention according to claim 8 might not be recognized on a display of said luminescence in claim 6 is characterized by not recognizing luminescence on a display by making a luminescence side black.

[0031] The pixel circuit where the current control mold luminescence equipment of this invention according to claim 9 is not related to said luminescence in claim 5 is characterized by preparing in the upper part or the lower part of an effective pixel field.

[0032] By this configuration, an un-effective pixel field can be used effectively. In claim 1 - claim 9, the current control mold luminescence equipment of this invention according to claim 10 carries out duty control of the signal given to the gate of said 2nd transistor, and is characterized by controlling the luminescence brightness of said current control mold light emitting device.

[0033] This invention is applicable to the current control mold luminescence equipment which carries out duty control of the switching of a light emitting device with this configuration, when switched to a high speed, the current of a light emitting device can follow and ON/OFF of can be done, and it can respond also to gradual brightness control.

[0034]

[Embodiment of the Invention] (Gestalt 1 of operation) Drawing 1 - drawing 3 show (the gestalt 1 of operation).

[0035] The display panel 101 of drawing 1 which drawing 1 shows the display which applied the current control mold luminescence equipment of the (gestalt 1 of operation) of this invention, and shows the conventional example, the brightness control circuit 102, and the LC circuit 103 are equivalent to the display panel 1, the brightness control circuit 2, and the LC circuit 3.

[0036] In drawing 1, 1 has the pixel of $m \times n$ of a several m signal line and the number of scanning lines n by the display panel. The numeric value of m and n can be changed according to specification, for example, are $m = 640$ and $n = 480$. 4 is a pixel circuit which forms each pixel. As a scanning mode, progressive either an interlace scan or a scan is applicable. The LC circuit 3 outputs the selection signals $Y1-Yn$ corresponding to each Rhine.

[0037] The configuration of the pixel circuit 4 is shown in drawing 2. Each pixel circuit 4 is equipped with a voltage source 40, the current control mold light emitting device 41, and the 1st transistor 42 as shown in drawing 2.

[0038] A voltage source 40 supplies an electrical potential difference to the current control mold light emitting device 41. A light emitting device 41 is a current control mold light emitting device of for example, cold electron emission. The selection signals $Y1-Yn$ corresponding to each Rhine are inputted into the 1st transistor 42 by gate terminal 42a from the Rhine drive circuit 3, and when selection signals $Y1-Yn$ are high-level, it flows through the outputs $X1-Xm$ of the brightness control circuit 2 in a light emitting device 41.

[0039] The configuration of the brightness control circuit 2 is shown in drawing 3. The brightness control circuit 2 consists of a part which outputs the signal-line outputs $d1-dm$ for one line which consist of a shift register 21, latch 22, a saw tooth generator 23, and a comparator 24 as shown in drawing 3, and a part A which consists of the constant current source transistor 43, the switch section 45, and a source 46 of a constant voltage, and changes said signal-line outputs $d1-dm$ into the control outputs $X1-Xm$ of each pixel circuit 4.

[0040] The part which consists of a shift register 21, latch 22, a saw tooth generator 23, and a comparator 24 It latches, when the luminance signal inputted into the shift register 21 is inputted into the luminance signal for one line. A saw tooth generator 23 generates even the level to which rises from the zero scale of a luminance signal to initiation and coincidence of Rhine, and one line is applied and which exceeds the full scale of a luminance signal. They are initiation of next Rhine, and a kind of counter which repeats the same pattern from a zero level again to coincidence. Comparator 24(1) - 24(m) is the brightness input signal with which one side of an input signal was latched. Another side is the saw tooth wave supplied from a saw tooth generator 23, and the comparison of the luminance signal of each pixel and a saw tooth wave is performed by connecting this brightness input signal to a non-inversed input terminal (+), and connecting a saw tooth wave to an inversed input terminal (-). Consequently, only the period of the die length according to a luminance signal outputs high level to the outputs $d1-dm$ of a comparator 24.

[0041] The constant current source transistor 43 connects the adjustable voltage source 44 to gate 43a, and controls the amount of currents which flows to the current control mold light emitting device 41. The switch section 45 is equipped with the 2nd transistor 47, the 3rd transistor 48, and an inverter 49. Said outputs $d1-dm$ are inputted into gate 47a, and the 2nd transistor 47 is energized to a light emitting device 41 through the constant current source transistor 43, when outputs $d1-dm$ are high-level.

[0042] As for the 3rd transistor 48, the reversal signal of said outputs $d1-dm$ is inputted into the gate 48a through an inverter 49. That is, ON and the 3rd transistor 48 turn [the 2nd transistor 47] off that said outputs $d1-dm$ are high-level, and when said outputs $d1-dm$ are low level, OFF and the 3rd transistor 48 turn [the 2nd transistor 47] on.

[0043] This 3rd transistor 48 switches between the output terminal of the constant current source transistor 43, and the source 46 of a constant voltage. At this time, the condition of e output terminals of the constant current source transistor 43 It is in the switch-on to which a predetermined current flows through the 2nd transistor 47 when said outputs $d1-dm$ are high-level. When said outputs $d1-dm$ are low level, it will be in the condition that fixed potential was given by the 3rd transistor 48 and source 46 of a constant voltage, and in any, it will not be in a cut off state, but the transition of operation after the change between both can be completed in a short time.

[0044] moreover, a longitudinal direction pixel — with constituting the circuit A surrounded with the broken line in a certain drawing 3 the number in the 1 chip IC, the variation in the current value of the constant current source by the threshold variation of a constant current source transistor is suppressed, and the luminescence brightness for every pixel circuit 4 is made to homogeneity.

[0045] The procedure in which the image for one frame is displayed outputs a high level (selection) signal only to three YLC circuit 1 output, and the signals $X1-Xm$ by which pulse width control was carried out to each pixel according to the intensity level from the brightness control circuit 2 are outputted. Thereby, only the period [pixel / of the 1st line / each] according to an intensity level starts luminescence. After the period of one line expires, $Y1$ is set to a low level (un-choosing), and continues, only $Y2$ is made into high level (selection), and each pixel of the 2nd line emits light like the 1st line in $X1-Xm$ being inputted. The image for one frame completes this actuation by repeating to the n -th line.

[0046] (Gestalt 2 of operation) Drawing 4 - drawing 6 show (the gestalt 2 of operation), the display whose drawing 4 applied the current control mold luminescence equipment of the (gestalt 2 of operation) of this invention — being shown — the brightness control circuit 2 of (the gestalt 1 of operation) — this (gestalt 2 of operation) — **** — it is changed into brightness control circuit 2a.

[0047] In drawing 4, the dummy pixel circuit 5 is established in the display panel 1 independently [the pixel circuit 4]. Only several longitudinal direction pixel minutes, the dummy pixel circuit 5 is installed outside the effective pixel field on a display etc., and luminescence cannot be recognized on a display and it is carrying out it. Here, it explains centering on brightness control circuit 2a and the dummy pixel circuit 5.

[0048] The dummy pixel circuit 5 of (the gestalt 2 of operation) is shown in drawing 5. As the dummy pixel circuit 5 is shown in drawing 5 As opposed to the dummy component 51 and the dummy component 51 It is the configuration which shows an electrical property equivalent to the electrical property of the pixel circuit 4 by having the 4th transistor 52 with the engine performance equivalent to said 1st transistor 42 in the voltage source 50 which supplies an electrical potential difference equivalent to the voltage source 40 in the pixel circuit 4, and the pixel circuit 4. The electrical potential difference E2 of an ON state is always given to gate 52a of the 4th transistor 52. Moreover, not using a fluorescent substance, by making a luminescence side black, luminescence cannot be recognized on a display and the dummy component 51 is carrying out it.

[0049] Brightness control circuit 2a is shown in drawing 6. A fundamental configuration is the same as that of the brightness control circuit 2, and since it is modification by using switch section 45a and the dummy pixel circuit 5, the difference from the brightness control circuit 2 is explained focusing on switch section 45a here.

[0050] Switch section 45a is equipped with the 2nd transistor 47, the 3rd transistor 48, and NOR circuit 53. It connects with the source of the 4th transistor 52 shown in drawing 5, and the drain of the 3rd transistor 48 is written as nodes D1-Dm by drawing 5 and drawing 6.

[0051] The 2nd transistor 47 will flow through the output of the constant current source transistor 42 in X1-Xm, if it becomes ON with said outputs d1-dm. Said outputs d1-dm are inputted into the 1st input, a control signal (CNT) is inputted into the 2nd input, and when CNT is a low level, as for NOR circuit 53, the reversal signal of said outputs d1-dm is outputted as an output signal. Moreover, when CNT is high-level, the output signal of NOR circuit 53 always serves as a low level. When said outputs d1-dm are high-level, it connects with each pixel circuit 4, and e output terminals of the constant current source transistor 43 shown in drawing 6 when CNT was a low level are connected to each dummy pixel circuit 5 when said outputs d1-dm are low level.

[0052] Since the electrical property of each pixel circuit 4 and each dummy pixel circuit 5 is made equivalent, a brightness input signal ON and is off and there is no potential change of e output terminals of the constant current source transistor 43. That is, high-speed switching operation is possible to a brightness input signal.

[0053] Since a low level is always inputted into gate 48a, the 3rd transistor 48 which CNT set high-level and was shown in drawing 6 always serves as OFF. In this case, although high-speed switching operation cannot be performed, the power consumption which is unrelated to luminescence can be stopped. The signal of the 2nd input is a low level for example, at the time of an animation, it is a low level at the way high-level at the time of a still picture of using, and the time of deferment, and the high-level way of using can be done at the time of the drive by the dc-battery.

[0054] In addition, since the procedure in which the image for one frame is displayed may be the same as that of the approach explained with (the gestalt 1 of operation), it omits explanation. In addition, the pixel circuit 5 which is not related to said luminescence is arranged at the upper part or the lower part of an effective pixel field. Thereby, an un-effective pixel field can be used effectively.

[0055] In addition — this (gestalt 2 of operation) — although switch section 45a connected the drain of the 3rd transistor 48 to the source of the 4th transistor 52, it can connect the drain of the 3rd transistor 48 to the source 46 of a constant voltage, and can also use this switch section 45a as the switch section 45 of (the gestalt 1 of operation).

[0056] In addition, although referred to as m= 640 and n= 480 in explanation of the gestalt of each above-mentioned implementation, it cannot be overemphasized that m and n can use this invention for other numeric values.

[0057]

[Effect of the Invention] According to the current control mold luminescence equipment of this invention, as mentioned above A current control mold light emitting device, The constant current source transistor which is equipped with the 1st transistor linked to said current control mold light emitting device, and controls luminescence of said current control mold light emitting device of the number of longitudinal direction pixels in a brightness control circuit, It has the switch section which chooses whether it considers as the source of a constant voltage, and whether the connection place of the output current of said constant current source transistor is used as the end of said 1st transistor and the source of a constant voltage. Said 1st transistor It turns on in the component selection period of said current control mold light emitting device, and turns off in addition to a component selection period. Said switch section Since said constant current source transistor is connected for near any of said current control mold light emitting device side and said source of a constant voltage being A constant current source transistor is always connected with a light emitting device side or either of the sources of a constant voltage. Since it is operating as a constant current source, the potential of an outgoing end is controllable in the range of desired. The time delay of switching decreases and it can flow through a desired light emitting device current in a light emitting device immediately with initiation of the selection period of a light emitting device. In a brightness control circuit A constant current source transistor, The variation in the current value of the constant current source by the threshold variation of a constant current source transistor is suppressed by the source of a constant voltage, and installing the switch section, and luminescence brightness is made to homogeneity.

[0058] Moreover, the 2nd transistor by which said switch section was connected to the outgoing end of said constant current source transistor in the end, and the other end was connected to said current control mold light emitting device side, The 3rd transistor by which the end was connected to the outgoing end of said constant current source transistor, and the other end was connected to said source of a constant voltage, The control signal of said current control mold light emitting device is inputted into the gate of said 2nd transistor. When constituted from a selection circuitry which chooses as the gate of said 3rd transistor whether the reversal signal of said control signal is inputted, or said 3rd transistor inputs the always turned-off signal By switching the input signal to said selection circuitry, the power consumption which is unrelated to luminescence can be stopped.

[0059] Moreover, the pixel circuit which only the number of longitudinal direction pixels prepares the pixel circuit which is not related to luminescence instead of said source of a constant voltage, and is not related to said luminescence When it connects with the luminescence pixel for a lengthwise direction single tier A constant current source transistor is always connected to a light emitting device side or the light emitting device side processed so that luminescence might not be recognized on a display.

Since it is operating as a constant current source, the potential of an outgoing end can be kept constant, the time delay of switching is lost, and it can flow through a desired light emitting device current in a light emitting device immediately with initiation of the selection period of a light emitting device.

[0060] Moreover, by carrying out duty control of the signal given to the gate of said 2nd transistor, and controlling the luminescence brightness of said current control mold light emitting device, when switched to a high speed, the current of a light emitting device follows, and ON / since it can turn off, it can respond also to gradual brightness control.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

- [Drawing 1] The block diagram of the display of the (gestalt 1 of operation) of this invention
[Drawing 2] The block diagram of the pixel circuit of the gestalt of this operation
[Drawing 3] The block diagram of the brightness control circuit of the gestalt of this operation
[Drawing 4] The block diagram of the display of the (gestalt 2 of operation) of this invention
[Drawing 5] The block diagram of the dummy pixel circuit of the gestalt of this operation
[Drawing 6] The block diagram of the brightness control circuit of the gestalt of this operation
[Drawing 7] The block diagram of the display using the light emitting device of general several m pixel xn
[Drawing 8] The block diagram of the pixel circuit of the display using the light emitting device of the example of *****
[Drawing 9] The easy block diagram of the brightness control circuit of the example of *****
[Drawing 10] Drawing showing the relation between the constant current source property of the constant current source transistor of the example of ***** and the current characteristic of a light emitting device

[Description of Notations]

- 1 Display Panel
- 2 2a Brightness control circuit
- 3 LC Circuit
- 4 Pixel Circuit
- 5 Dummy Pixel Circuit (Pixel Circuit Which is not Related to Luminescence)
- 21 Shift Register
- 22 Latch
- 23 Saw Tooth Generator
- 24 Comparator
- 40 Voltage Source
- 41 Current Control Mold Light Emitting Device
- 42 1st Transistor
- 43 Constant Current Source Transistor
- 44 Adjustable Voltage Source
- 45 45a Switch section
- 46 Source of Constant Voltage
- 47 2nd Switching Transistor
- 48 3rd Switching Transistor
- 49 Inverter
- 50 Voltage Source
- 51 Dummy Component (Current Control Mold Light Emitting Device)
- 52 4th Transistor
- 53 NOR Circuit

[Translation done.]

【特許請求の範囲】

【請求項1】画素毎に電流制御型発光素子を有した発光装置であって、

電流制御型発光素子と、前記電流制御型発光素子に接続する第1のトランジスタを備え、輝度制御回路に、横方向画素数の前記電流制御型発光素子の発光を制御する定電流源トランジスタと、定電圧源と、前記定電流源トランジスタの出力電流の接続先を前記第1のトランジスタの一端とするか定電圧源とするかを選択するスイッチ部を備え、
前記第1のトランジスタは、前記電流制御型発光素子の素子選択期間においてオンし素子選択期間以外においてオフし、前記スイッチ部は、前記電流制御型発光素子の側と前記定電圧源の側の何れかに前記定電流源トランジスタを接続する電流制御型発光装置。

【請求項2】前記スイッチ部は、一端が前記定電流源トランジスタの出力端に接続され、他端が前記電流制御型発光素子の側に接続された第2のトランジスタと、一端が前記定電流源トランジスタの出力端に接続され、他端が前記定電圧源に接続された第3のトランジスタとを備え、
前記第2のトランジスタのゲートに前記電流制御型発光素子の制御信号を入力し、前記第3のトランジスタのゲートに前記制御信号の反転信号を入力する請求項1に記載の電流制御型発光装置。

【請求項3】前記スイッチ部は、一端が前記定電流源トランジスタの出力端に接続され他端が前記電流制御型発光素子の側に接続された第2のトランジスタと、一端が前記定電流源トランジスタの出力端に接続され他端が前記定電圧源に接続された第3のトランジスタと、
前記第2のトランジスタのゲートに前記電流制御型発光素子の制御信号を入力し、前記第3のトランジスタのゲートに前記制御信号の反転信号を入力するか前記第3のトランジスタが常にオフする信号を入力するかを選択する選択回路とを有することを特徴とする請求項1に記載の電流制御型発光装置。

【請求項4】前記選択回路は、2入力1出力の回路であり、どちらか一方の入力にハイレベルが入力されると出力は常にローレベルとなる回路であることを特徴とする請求項3に記載の電流制御型発光装置。

【請求項5】前記定電圧源の代わりに、発光に関係しない画素回路を横方向画素数だけ設け、前記発光に関係しない画素回路は、縦方向一列分の発光画素に接続されることを特徴とする請求項1に記載の電流制御型発光装置。

【請求項6】前記発光に関係しない画素回路は、発光がディスプレイ上で認識されないように処理された電流制御型発光素子と、前記電流制御型発光素子に接続する第4のトランジスタとを備え、前記第4のトランジスタは、前記第1のトランジスタと同等の性能であり、常に

オン状態となるようにゲートに電圧を与えてあることを特徴とする請求項5に記載の電流制御型発光装置。

【請求項7】前記発光がディスプレイ上で認識されないように処理された電流制御型発光素子は、蛍光体を用いないことで発光がディスプレイ上で認識されないことを特徴とする請求項6に記載の電流制御型発光装置。

【請求項8】前記発光がディスプレイ上で認識されないように処理された電流制御型発光素子は、発光面を黒くすることで発光がディスプレイ上で認識されないことを特徴とする請求項6に記載の電流制御型発光装置。

【請求項9】前記発光に関係しない画素回路は、有効画素領域の上部もしくは下部に設けることを特徴とする請求項5に記載の電流制御型発光装置。

【請求項10】前記第2のトランジスタのゲートに与える信号をデューティ制御し、前記電流制御型発光素子の発光輝度を制御するようにした請求項1～請求項9のいずれかに記載の電流制御型発光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電流制御型発光素子を用いたディスプレイの輝度制御を精度良く、高速に行い、かつ低電圧で駆動する電流制御型発光装置に関する。

【0002】

【従来の技術】電流制御型発光素子である発光ダイオードを用いたディスプレイでは、輝度制御が次のように実施されている。

【0003】図7は画素数 $m \times n$ の発光ダイオードを用いたディスプレイを示し、101はディスプレイパネル、102は輝度制御回路、103はライン制御回路、104は各画素を形成する画素回路である。

【0004】ディスプレイパネル101は、複数個の表示画素をアレイ状に持ち、各画素の発光輝度を制御することによりディスプレイ全体として画像が表示される。輝度制御回路102は、各画素の輝度を制御する回路であり、各画素の発光輝度を制御する。

【0005】ライン制御回路103は、ラインごとに画素を走査してラインごとに画素を活性化して輝度制御回路の出力を選択入力させる。プログレッシブ走査では一ラインごと順次走査し、インタレース走査では一ラインごとに飛び越し走査し、奇数フレーム走査、偶数フレーム走査に分けて走査を行う。

【0006】ディスプレイパネル101の表示画素一つ一つに対応して画素回路が設けられている。画素回路の構成例を図8に示す。各画素回路は、発光ダイオードで構成される発光素子111と定電流源トランジスタ112とスイッチング用トランジスタ113で構成され、定電流源トランジスタ112のゲート端子には所定の電流値になるように各画素共通の電圧 E_1 が印加される。スイッチング用トランジスタ113のゲート端子には、輝

度制御回路102とライン制御回路103の両出力の論理積をAND回路118でとった後、接続されている。

【0007】輝度制御回路102の簡単なブロック構成図を図9に示す。輝度制御回路102では輝度入力信号を横方向に1ライン分のシフトレジスタ121に書き換えた時点でそれぞれのデータをデューティ制御回路122に出力し、ここで各画素の輝度レベルに対応した幅のパルスを作製した後、Y1～Ynより選択されたラインの各画素へ出力する。図9のX1～Xmは図7中のX1～Xmに対応しており、図8に示した各画素のAND回路118の入力114に接続され、またライン制御回路103の出力Y1～YnはAND回路118のもう一つの入力115に接続される。

【0008】図8に示されるように、定電流源トランジスタ112およびスイッチング用トランジスタ113は、それぞれ寄生容量116、117を持っている。このようなディスプレイにおいて、1フレームの画像を作り出す手順を説明する。例としてプログレッシブ走査の場合を説明する。

【0009】まず、図7においてライン制御回路103のY1出力にハイレベル電圧が与えられ、ディスプレイパネル101の左上の第1のラインが選択される。輝度制御回路102は第1ラインの各画素の輝度データに対応したパルス信号をX1～Xmとして出力し、第1ラインの各画素の発光素子111にはそれぞれX1～Xmのうち対応するパルス信号が供給され、所定の輝度で発光する。この間、第2ライン以降のラインは非選択つまりオフ状態にある。

【0010】次に、ライン制御回路103のY1出力はローレベルとなり、Y2出力がハイレベルに切り替わることにより第1ラインは非選択となり第2ラインが選択される。第2ラインは選択期間において、第1ラインと同様の輝度制御を行い、第2ラインの各画素を発光させる。この操作を第nラインまで繰り返すことで1枚の画像を作り出している。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】この従来の輝度制御方法によれば、図8に示したように定電流源トランジスタ112およびスイッチング用トランジスタ113のそれぞれに寄生容量116、117が生じているため、定電流源トランジスタ112の電流値が小さいと、寄生容量を充放電し、回路中のd点、e点の電位を所定の電位まで充放電するまでに時間がかかり、正しい定電流源動作を行うことができないという問題がある。

【0012】つまり、ライン選択により画素が選択されてもその画素の発光素子111に所定の電圧が印加されて所望の輝度で発光するまでに遅れ時間が生じる問題がある。

【0013】また、画素毎に定電流源を持っているため定電流源トランジスタ112の閾値バラツキによって定

電流源の電流値にバラツキが生じ、発光輝度にバラツキが生じるという問題もある。

【0014】画素の発光素子111に発光遅れ時間が生じる様子を図10を用いて説明する。図10は定電流源トランジスタ112の定電流源特性と発光素子111の電流特性の関係を示す。発光素子111の発光定常状態において、図8のe点は図10の○印で示す動作点131において動作するが、スイッチングトランジスタ113がオフ状態になると、定電流源特性に従い図8のe点の導通電流は図10の×印で示すように原点付近の点132に移動してしまう。次の選択期間が来て発光素子111に輝度信号が与えられても、原点付近の点132に移動したe点の電流はすぐには発光定常状態には戻らず、遅れ時間が発生する。

【0015】この遅れ時間は、定電流源トランジスタ112の電流値や寄生容量116、117の大きさにより異なるが、数十nsec～数μsecに及ぶものである。画素の選択期間がこの遅れ時間を無視できるほど長く確保できる制御方式ならば問題は少ないが、輝度制御をパルス幅制御により行うデューティ制御方式では、選択期間において定電流源トランジスタ112のゲート端子114に一定電圧を与え、スイッチングトランジスタ113のゲート端子115に与える電圧を画像信号に応じて細かくパルス幅制御する必要があるため、選択期間に時間的余裕が少なく、上記遅れ時間が与える影響が無視できない程に大きくなり、うまく発光輝度制御できないという問題が生じている。

【0016】本発明は上記問題点に鑑み、発光素子111の選択回路における寄生容量に起因する定電流源スイッチングの遅れ時間を短縮し、発光素子を高速に所定の輝度で発光させる輝度制御が実現できる電流制御型発光装置を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1記載の電流制御型発光装置は、画素毎に電流制御型発光素子を有した発光装置であって、電流制御型発光素子と、前記電流制御型発光素子に接続する第1のトランジスタを備え、輝度制御回路に、横方向画素数の前記電流制御型発光素子の発光を制御する定電流源トランジスタと、定電圧源と、前記定電流源トランジスタの出力電流の接続先を前記第1のトランジスタの一端とするか定電圧源とするかを選択するスイッチ部を備え、前記第1のトランジスタは、前記電流制御型発光素子の素子選択期間においてオンし素子選択期間以外においてオフし、前記スイッチ部は、前記電流制御型発光素子の側と前記定電圧源の側の何れかに前記定電流源トランジスタを接続することを特徴とする。

【0018】この構成により、定電流源トランジスタは、常に発光素子側か定電圧源のいずれかと接続され、定電流源として動作しているので出力端の電位を所望の

範囲に制御することができ、スイッチングの遅れ時間がなくなり、発光素子の選択期間の開始とともに即座に発光素子に所望の発光素子電流を導通することができ、輝度制御回路内に横方向画素数分だけ定電流源トランジスタと、定電圧源と、スイッチ部を設置することで、定電流源トランジスタの閾値バラツキによる定電流源の電流値のバラツキを抑え、発光輝度を均一にできる。

【0019】本発明の請求項2記載の電流制御型発光装置は、請求項1において、前記スイッチ部は、一端が前記定電流源トランジスタの出力端に接続され、他端が前記電流制御型発光素子の側に接続された第2のトランジスタと、一端が前記定電流源トランジスタの出力端に接続され、他端が前記定電圧源に接続された第3のトランジスタとを備え、前記第2のトランジスタのゲートに前記電流制御型発光素子の制御信号を入力し、前記第3のトランジスタのゲートに前記制御信号の反転信号を入力することを特徴とする。

【0020】上記構成により、スイッチ部において、第2のトランジスタと第3のトランジスタが相補的に一方がオンすると他方がオフとなり、両者のオンオフが切り換わり、かつ、発光素子と定電圧源のいずれか一方が確実に定電流源と接続される。

【0021】本発明の請求項3記載の電流制御型発光装置は、請求項1において、前記スイッチ部は、一端が前記定電流源トランジスタの出力端に接続され他端が前記電流制御型発光素子の側に接続された第2のトランジスタと、一端が前記定電流源トランジスタの出力端に接続され他端が前記定電圧源に接続された第3のトランジスタと、前記第2のトランジスタのゲートに前記電流制御型発光素子の制御信号を入力し、前記第3のトランジスタのゲートに前記制御信号の反転信号を入力するか前記第3のトランジスタが常にオフする信号を入力するかを選択する選択回路とを有することを特徴とする。

【0022】上記構成により、スイッチ部において、前記選択回路が第3のトランジスタのゲートに前記制御信号の反転信号を入力する場合、第2のトランジスタと第3のトランジスタが相補的に一方がオンすると他方がオフとなり、両者のオンオフが切り換わり、かつ、発光素子と定電圧源のいずれか一方が確実に定電流源と接続されることとなり、前記選択回路が前記第3のトランジスタが常にオフする信号を入力する場合、発光に関係のない消費電力を抑えることができる。

【0023】本発明の請求項4記載の電流制御型発光装置は、請求項3において、前記選択回路は、2入力1出力の回路であり、どちらか一方の入力にハイレベルが入力されると出力は常にローレベルとなる回路であることを特徴とする。

【0024】この構成により、一方の入力に前記制御信号を与え、もう一方の入力に通常動作か消費電力を抑えた動作かを決定する信号を入れることで高速応答か低消費

電力を選択することができる。

【0025】本発明の請求項5記載の電流制御型発光装置は、請求項1において、前記定電圧源の代わりに、発光に関係しない画素回路を横方向画素数だけ設け、前記発光に関係しない画素回路は、縦方向一列分の発光画素に接続されることを特徴とする。

【0026】この構成により、定電流源トランジスタは常に、発光画素回路か発光に関係しない画素回路のいずれかと接続され、定電流源として動作しているので出力端の電位を一定に保つことができ、スイッチングの遅れ時間がなくなり、発光素子の選択期間の開始とともに即座に発光素子に所望の発光素子電流を導通することができる。

【0027】本発明の請求項6記載の電流制御型発光装置は、請求項5において、前記発光に関係しない画素回路は、発光がディスプレイ上で認識されないように処理された電流制御型発光素子と、前記電流制御型発光素子に接続する第4のトランジスタとを備え、前記第4のトランジスタは、前記第1のトランジスタと同等の性能であり、常にオン状態となるようにゲートに電圧を与えてあることを特徴とする。

【0028】この構成により、発光画素回路と発光に関係しない画素回路が同等の電気特性を示すようになり、定電流源トランジスタの出力端の電位を一定に保つことができる。

【0029】本発明の請求項7記載の電流制御型発光装置は、請求項6において、前記発光がディスプレイ上で認識されないように処理された電流制御型発光素子は、蛍光体を用いないことで発光がディスプレイ上で認識されないことを特徴とする。

【0030】本発明の請求項8記載の電流制御型発光装置は、請求項6において、前記発光がディスプレイ上で認識されないように処理された電流制御型発光素子は、発光面を黒くすることで発光がディスプレイ上で認識されないことを特徴とする。

【0031】本発明の請求項9記載の電流制御型発光装置は、請求項5において、前記発光に関係しない画素回路は、有効画素領域の上部もしくは下部に設けることを特徴とする。

【0032】この構成により、非有効画素領域を有効に利用することができる。本発明の請求項10記載の電流制御型発光装置は、請求項1～請求項9において、前記第2のトランジスタのゲートに与える信号をデューティ制御し、前記電流制御型発光素子の発光輝度を制御するようにしたことを特徴とする。

【0033】この構成により、本発明を発光素子のスイッチングをデューティ制御する電流制御型発光装置に適用することができ、高速にスイッチングされる場合においても発光素子の電流が追従してオン/オフすることができ、小刻みな輝度制御にも対応できる。

【0034】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）図1～図3は（実施の形態1）を示す。

【0035】図1は、本発明の（実施の形態1）の電流制御型発光装置を適用したディスプレイを示し、従来例を示す図7のディスプレイパネル101、輝度制御回路102、ライン制御回路103が、ディスプレイパネル1、輝度制御回路2、ライン制御回路3に対応している。

【0036】図1において1はディスプレイ・パネルで信号線数 m 、走査線数 n の $m \times n$ の画素を持っている。 m 、 n の数値は規格に応じて変更することが可能であり、例えば、 $m=640$ 、 $n=480$ である。4は各画素を形成する画素回路である。走査方式としては、インタレース走査、プログレッシブ走査のいずれでも適用できる。ライン制御回路3は各ラインに対応する選択信号 $Y1 \sim Yn$ を出力する。

【0037】図2に画素回路4の構成を示す。各画素回路4は、図2に示すように電圧源40、電流制御型発光素子41、第1のトランジスタ42を備えている。

【0038】電圧源40は、電流制御型発光素子41に対して電圧を供給する。発光素子41は、例えば、冷電子放出の電流制御型発光素子である。第1のトランジスタ42は、ゲート端子42aにライン駆動回路3から各ラインに対応する選択信号 $Y1 \sim Yn$ を入力され、選択信号 $Y1 \sim Yn$ がハイレベルの場合、輝度制御回路2の出力 $X1 \sim Xm$ を発光素子41に導通する。

【0039】図3に輝度制御回路2の構成を示す。輝度制御回路2は、図3に示すようにシフトレジスタ21、ラッチ22、鋸波発生器23、コンパレータ24からなる1ライン分の信号線出力 $d1 \sim dm$ を出力する部分と、定電流源トランジスタ43、スイッチ部45、定電圧源46からなり前記信号線出力 $d1 \sim dm$ を各画素回路4の制御出力 $X1 \sim Xm$ に変換する部分Aで構成される。

【0040】シフトレジスタ21、ラッチ22、鋸波発生器23、コンパレータ24からなる部分は、シフトレジスタ21に入力された輝度信号を1ライン分の輝度信号が入力された時点でラッチし、鋸波発生器23はラインの開始と同時に輝度信号のゼロスケールから上昇し1ラインをかけて輝度信号のフルスケールを超えるレベルまでを発生し、次のラインの開始と同時に再度ゼロレベルから同様のパターンを繰り返す一種のカウンタであり、コンパレータ24(1)～24(m)は入力信号の一方がラッチされた輝度入力信号であり、他方が鋸波発生器23から供給される鋸波であり、この輝度入力信号を非反転入力端子(+)に接続し、鋸波を反転入力端子(-)に接続することで、各画素の輝度信号と鋸波の比較を行う。その結果、コンパレータ24の出力 $d1 \sim dm$ に輝度信号に応じた長さの期間だけハイレベルを出力

する。

【0041】定電流源トランジスタ43は、ゲート43aに可変電圧源44を接続し、電流制御型発光素子41に流れる電流量の制御を行う。スイッチ部45は、第2のトランジスタ47、第3のトランジスタ48、インバータ49を備えている。第2のトランジスタ47は、ゲート47aに前記出力 $d1 \sim dm$ が入力され、出力 $d1 \sim dm$ がハイレベルのときに定電流源トランジスタ43を介して発光素子41に対して通電する。

【0042】第3のトランジスタ48は、そのゲート48aにインバータ49を介して前記出力 $d1 \sim dm$ の反転信号が入力される。つまり、前記出力 $d1 \sim dm$ がハイレベルであると、第2のトランジスタ47がオン、第3のトランジスタ48がオフし、前記出力 $d1 \sim dm$ がローレベルの場合は、第2のトランジスタ47がオフ、第3のトランジスタ48がオンする。

【0043】この第3のトランジスタ48は、定電流源トランジスタ43の出力端子と定電圧源46間をスイッチングするものである。この時、定電流源トランジスタ43の出力端子e点の状態は、前記出力 $d1 \sim dm$ がハイレベルのときは第2のトランジスタ47を介して所定電流が流れる導通状態にあり、前記出力 $d1 \sim dm$ がローレベルのときは第3のトランジスタ48および定電圧源46により一定電位が与えられた状態にあり、いずれにおいても遮断状態となっておらず、両者間の切り替え後の動作遷移が短時間で完了できる。

【0044】また、横方向画素数ある図3内の破線で囲まれた回路Aを1チップIC内に構成することで、定電流源トランジスタの間値バラツキによる定電流源の電流値のバラツキを抑え、各画素回路4毎の発光輝度を均一にできる。

【0045】1フレーム分の画像が表示される手順は、ライン制御回路3の $Y1$ 出力のみにハイレベル（選択）信号を出力し、輝度制御回路2より各画素へ輝度レベルに応じてパルス幅制御された信号 $X1 \sim Xm$ が出力される。これにより第1ラインの各画素は輝度レベルに応じた期間だけ発光を開始する。1ラインの期間が終わると $Y1$ がローレベル（非選択）になり、続いて $Y2$ のみハイレベル（選択）にし、 $X1 \sim Xm$ が入力されることで第1ラインと同様に第2ラインの各画素が発光する。この動作を第 n ラインまで繰り返すことで1フレーム分の画像が完成する。

【0046】（実施の形態2）図4～図6は（実施の形態2）を示す。図4は、本発明の（実施の形態2）の電流制御型発光装置を適用したディスプレイを示し、（実施の形態1）の輝度制御回路2がこの（実施の形態2）では輝度制御回路2aに変更されている。

【0047】図4においてディスプレイパネル1には画素回路4とは別にダミー画素回路5が設けられている。ダミー画素回路5は、横方向画素数分だけディスプレイ

上の有効画素領域外などに設置し、発光をディスプレイ上で認識できなくしている。ここでは輝度制御回路2aおよびダミー画素回路5を中心に説明する。

【0048】図5に（実施の形態2）のダミー画素回路5を示す。ダミー画素回路5は、図5に示すように、ダミー素子51、ダミー素子51に対して画素回路4内の電圧源40と同等の電圧を供給する電圧源50および画素回路4内の前記第1のトランジスタ42と同等の性能を持つ第4のトランジスタ52を備えることで画素回路4の電気特性と同等の電気特性を示す構成であり、第4のトランジスタ52のゲート52aに常にオン状態の電圧E2を与えておく。また、ダミー素子51は蛍光体を用いないかあるいは発光面を黒くすることで発光をディスプレイ上で認識できなくしている。

【0049】図6に輝度制御回路2aを示す。基本的な構成は輝度制御回路2と同様で、輝度制御回路2との違いは、スイッチ部45aとダミー画素回路5を用いることによる変更なので、ここではスイッチ部45aを中心に説明する。

【0050】スイッチ部45aは、第2のトランジスタ47、第3のトランジスタ48、NOR回路53を備えている。第3のトランジスタ48のドレインは図5に示した第4のトランジスタ52のソースに接続されており、図5と図6では接続点D1～Dmとして表記されている。

【0051】第2のトランジスタ47は、前記出力d1～dmによりオンとなれば定電流源トランジスタ42の出力をX1～Xmに導通する。NOR回路53は、第1入力に前記出力d1～dmが入力され、第2入力にコントロール信号（CNT）が入力され、CNTがローレベルのとき、出力信号として前記出力d1～dmの反転信号が出力される。また、CNTがハイレベルのとき、NOR回路53の出力信号は常にローレベルとなる。CNTがローレベルの場合において、図6に示した定電流源トランジスタ43の出力端子e点は、前記出力d1～dmがハイレベルの場合に各画素回路4に接続され、前記出力d1～dmがローレベルの場合に各ダミー画素回路5に接続される。

【0052】各画素回路4と各ダミー画素回路5の電気特性を同等にしてあるので、輝度入力信号のオン、オフで定電流源トランジスタ43の出力端子e点の電位変化はない。つまり輝度入力信号に対して、高速なスイッチング動作が可能である。

【0053】CNTがハイレベルにおいて、図6に示した第3のトランジスタ48は、ゲート48aに常にローレベルが入力されるため常にオフとなる。この場合、高速なスイッチング動作は行う事ができないが、発光とは関係のない消費電力を抑える事ができる。第2入力の信号は、例えば、動画時はローレベルであり、静止画時はハイレベルである用い方や、据え置き時はローレベルで

あり、バッテリーによる駆動時はハイレベルであるような用い方ができる。

【0054】なお、1フレーム分の画像が表示される手順は（実施の形態1）で説明した方法と同様でよいので説明を省略する。なお、前記発光に関係しない画素回路5は、有効画素領域の上部もしくは下部に配置される。これにより、非有効画素領域を有効に利用することができる。

【0055】なお、この（実施の形態2）のスイッチ部45aは、第3のトランジスタ48のドレインを第4のトランジスタ52のソースに接続したが、第3のトランジスタ48のドレインを定電圧源46に接続して、このスイッチ部45aを（実施の形態1）のスイッチ部45として使用することもできる。

【0056】なお、上記各実施の形態の説明では、 $m=640$ 、 $n=480$ としたが、 m 、 n が他の数値でも本発明を利用することができることは言うまでもない。

【0057】

【発明の効果】以上のように本発明の電流制御型発光装置によれば、電流制御型発光素子と、前記電流制御型発光素子に接続する第1のトランジスタを備え、輝度制御回路に、横方向画素数の前記電流制御型発光素子の発光を制御する定電流源トランジスタと、定電圧源と、前記定電流源トランジスタの出力電流の接続先を前記第1のトランジスタの一端とするか定電圧源とするかを選択するスイッチ部を備え、前記第1のトランジスタは、前記電流制御型発光素子の素子選択期間においてオンし素子選択期間以外においてオフし、前記スイッチ部は、前記電流制御型発光素子の側と前記定電圧源の側の何れかに前記定電流源トランジスタを接続するので、定電流源トランジスタが常に発光素子の側か定電圧源のいずれかと接続され、定電流源として動作しているので出力端の電位を所望の範囲に制御することができ、スイッチングの遅れ時間が少なくなり、発光素子の選択期間の開始とともに即座に発光素子に所望の発光素子電流を導通することができ、また、輝度制御回路内に定電流源トランジスタと、定電圧源と、スイッチ部を設置することで、定電流源トランジスタの閾値バラツキによる定電流源の電流値のバラツキを抑え、発光輝度を均一にできる。

【0058】また、前記スイッチ部を、一端が前記定電流源トランジスタの出力端に接続され他端が前記電流制御型発光素子の側に接続された第2のトランジスタと、一端が前記定電流源トランジスタの出力端に接続され他端が前記定電圧源に接続された第3のトランジスタと、前記第2のトランジスタのゲートに前記電流制御型発光素子の制御信号を入力し、前記第3のトランジスタのゲートに前記制御信号の反転信号を入力するか前記第3のトランジスタが常にオフする信号を入力するかを選択する選択回路とで構成した場合には、前記選択回路への入力信号を切り換えることで、発光に関係のない消費電力

を抑えることができる。

【0059】また、前記定電圧源の代わりに、発光に関係しない画素回路を横方向画素数だけ設け、前記発光に関係しない画素回路は、縦方向一列分の発光画素に接続した場合には、定電流源トランジスタは、常に発光素子の側か発光がディスプレイ上で認識されないように処理された発光素子の側のいずれかに接続され、定電流源として動作しているので出力端の電位を一定に保つことができ、スイッチングの遅れ時間がなくなり、発光素子の選択期間の開始とともに即座に発光素子に所望の発光素子電流を導通することができる。

【0060】また、前記第2のトランジスタのゲートに与える信号をデューティ制御して前記電流制御型発光素子の発光輝度を制御することにより、高速にスイッチングされる場合においても発光素子の電流が追従してオン／オフできるため小刻みな輝度制御にも対応できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の（実施の形態1）のディスプレイの構成図

【図2】同実施の形態の画素回路の構成図

【図3】同実施の形態の輝度制御回路の構成図

【図4】本発明の（実施の形態2）のディスプレイの構成図

【図5】同実施の形態のダミー画素回路の構成図

【図6】同実施の形態の輝度制御回路の構成図

【図7】一般的な画素数 $m \times n$ の発光素子を用いたディスプレイの構成図

【図8】同従来例の発光素子を用いたディスプレイの画

素回路の構成図

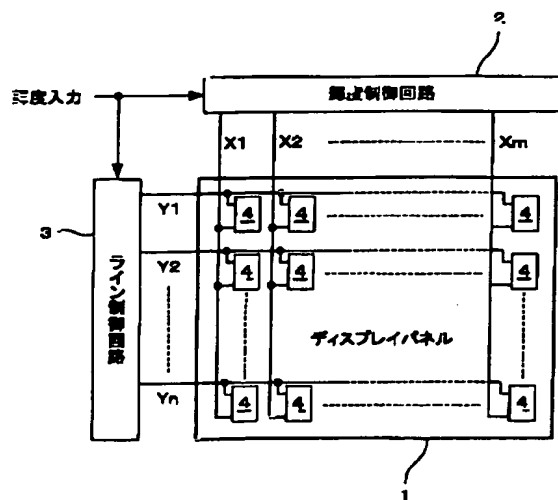
【図9】同従来例の輝度制御回路の簡単な構成図

【図10】同従来例の定電流源トランジスタの定電流源特性と発光素子の電流特性の関係を示す図

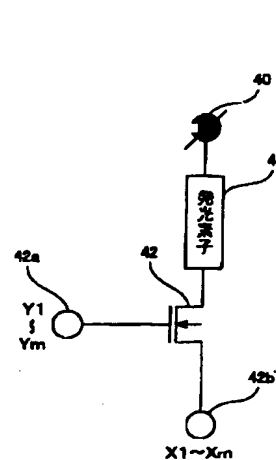
【符号の説明】

- 1 ディスプレイパネル
- 2, 2a 輝度制御回路
- 3 ライン制御回路
- 4 画素回路
- 5 ダミー画素回路（発光に関係しない画素回路）
- 21 シフトレジスタ
- 22 ラッチ
- 23 鋸波発生器
- 24 コンパレータ
- 40 電圧源
- 41 電流制御型発光素子
- 42 第1のトランジスタ
- 43 定電流源トランジスタ
- 44 可変電圧源
- 45, 45a スイッチ部
- 46 定電圧源
- 47 第2のスイッチングトランジスタ
- 48 第3のスイッチングトランジスタ
- 49 インバータ
- 50 電圧源
- 51 ダミー素子（電流制御型発光素子）
- 52 第4のトランジスタ
- 53 NOR回路

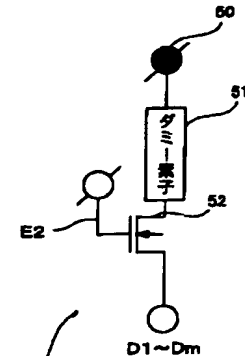
【図1】



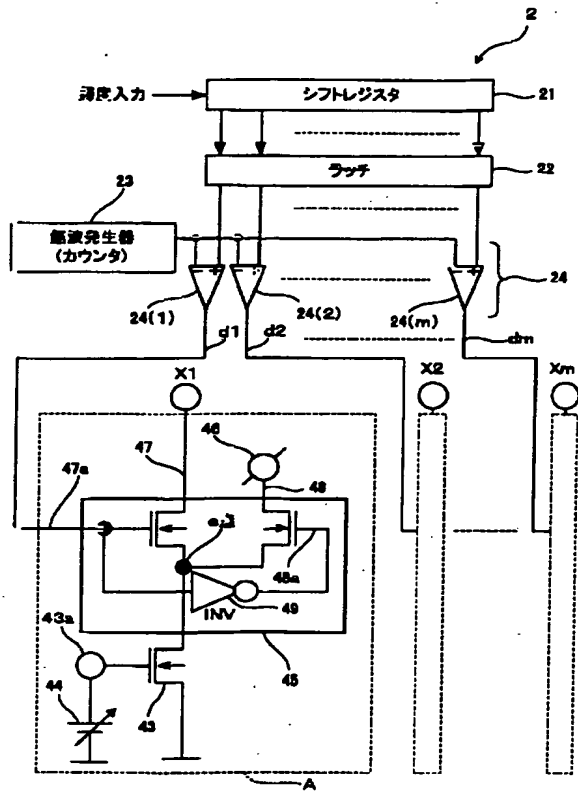
【図2】



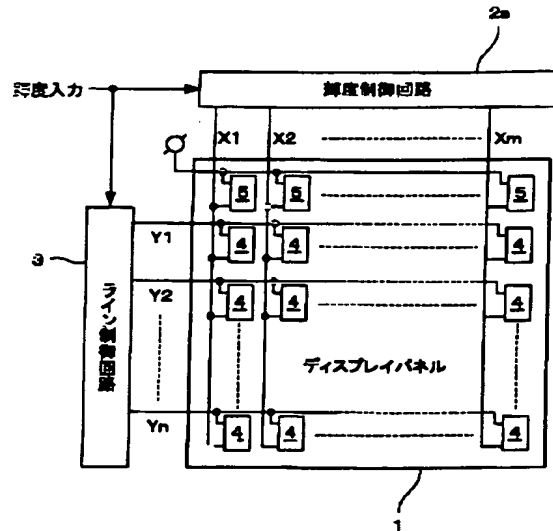
【図5】



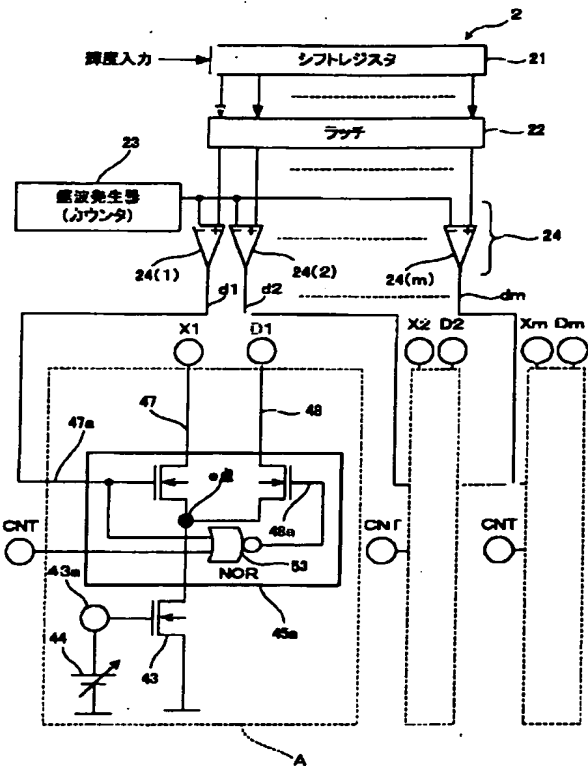
【図3】



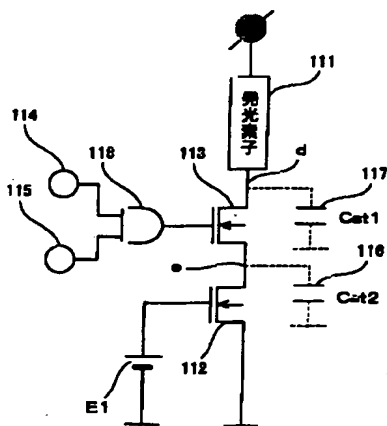
【図4】



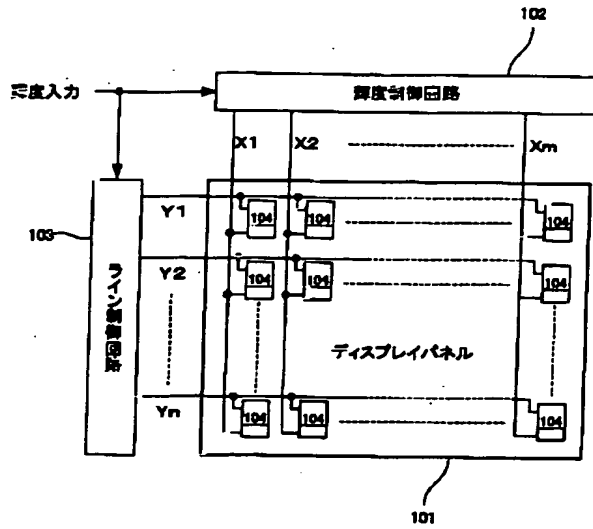
【図6】



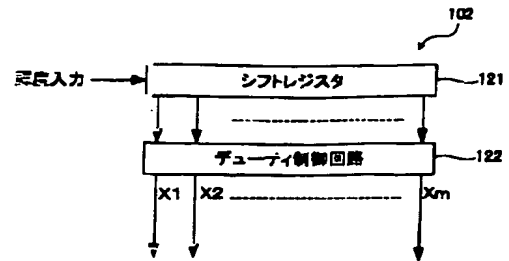
【図8】



【図7】



【図9】



【図10】

